THESIS

GIESSEN

STANFORD UNIVERSITY LIBRARY
SEP
8
1928

1927

Blutdruck im Kindesalter

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

Medizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Friedrich Christ
aus Langenlonsheim

3783
G45c
Unclassed Thesis

Gießen 1927
von Münchow'sche Universitäts-Druckerei Otto Kindt in Gießen

95

Referent: Dr. Koeppe
Genehmigt: 24. Februar 1927

Während in der inneren Klinik die Bestimmung des Blutdrucks schon lange vielseitige Verwendung fand, widmete man dem Blutdruck im Kindesalter erst in neuerer Zeit einiges Interesse. Die ersten Angaben hierüber in der Literatur stammen von Friedemann aus dem Jahre 1893. Jahrelang folgten diesen Untersuchungen keine weiteren, was wohl auf der Unzulänglichkeit der damals zur Verwendung gekommenen Apparate beruhte, die die Messungen bei Kindern sehr erschwerten.

Bis es von Basch im Jahre 1881 gelang, den ersten brauchbaren Apparat zur Messung des Blutdrucks zu konstruieren, war man lediglich darauf angewiesen durch Palpieren der arteria radialis aus deren Spannung auf die Höhe des bestehenden Blutdrucks zu schließen. Der von Basch'sche Sphygmomanometer besteht aus einer Pelotte, die mit einem Quecksilbermanometer in Verbindung steht. Das Verfahren ist sehr einfach. Nach Aufsetzen der Pelotte auf die arteria radialis oder, wie andere empfehlen, auf die a. temporalis übt man auf die Pelotte einen Druck aus, bis der die Arterie distal palpierende Finger keinen Puls mehr fühlt. Unter langsamen Nachlassen des Druckes liest man am Manometer in dem Moment den Blutdruck ab, in dem der Puls eben wieder fühlbar wird. Diesem von Basch'schem Apparat haftet der Nachteil an, daß bei nicht ganz vertikalem Aufsetzen der Pelotte deren Kautschukring die Arterie comprimiert, was natürlich die Genauigkeit der gefundenen Werte stark beeinträchtigt.

Gärtner versuchte durch Einführen eines pneumatischen Fingerringes an Stelle der Pelotte diesem Übelstand abzuhelfen. Nach Anlegen dieses Ringes um das 2. Fingerglied wird die Fingerkuppe mit Hilfe eines Kompressionsfingerringes anämisch gemacht. Nun wird soviel Luft in den pneumatischen Ring eingepumpt, bis kein Blut mehr die arteria digitalis passieren kann. Entfernt man jetzt den Kompressionsfingerling und läßt aus dem pneumatischen Ring wieder etwas Luft ab, so wird sich bald die Fingerkuppe röten, und der Manometer zeigt jetzt den Blutdruck an.

Einen weiteren Fortschritt brachte die von Riva-Rocci angegebene Manschettenmethode, die wohl die meisten Anhänger fand und deren Prinzip auch den modernen Apparaten zu Grunde liegt. Der Riva-Rocci besteht aus einem Quecksilbermanometer, der einerseits mit einer Gummiman-

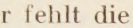
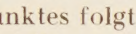
schette, andererseits mit einem Gebläse in Verbindung steht. Bei den modernen Apparaten ist der Qecksilbermanometer durch einen Federmanometer ersetzt.

Zu meinen Messungen benutzte ich den Federmanometer nach Professor Neubauer. Da inzwischen noch ein neuerer Apparat (sogenannter Tonometer) von der hiesigen Universitätskinderklinik, an deren Belegschaft ich meine Untersuchungen machen durfte, erworben wurde, konnte ich mit diesem die gefundenen Werte nachkontrollieren und bis auf kleine Differenzen von 1—2 mm Hg bestätigt finden.

Die Technik des Messens ist folgende:

Nachdem alle Luft aus der Manschette entfernt und der Manometerstand auf 0 einreguliert ist, wird die Manschette um den Oberarm befestigt. Mit Hilfe des Gummigebläses bringt man soviel Luft in die Manschette bis der die arteria radialis palpierende Finger den Puls nicht mehr fühlt. Unter langsamem Ablassen der Luft liest man in dem Moment den Zeigerstand ab, in dem der erste Pulsschlag wieder fühlbar wird. Es empfiehlt sich, beim Ablassen der Luft den Zeigerstand abzulesen, da dieser beim Aufpumpen zu starken Schwankungen unterworfen ist. Diese eben angeführte Methode ist die palpatorische. Außer derselben gibt es noch die auskultatorische und die oscillatorische. Beim Erwachsenen kommt man fast immer mit der Palpationsmethode aus; doch stößt man beim Kind und besonders beim Säugling damit öfters auf Schwierigkeiten, da hier der Puls nicht immer zu palpieren ist. Hier kommt man am besten mit der Auskultationsmethode zum Ziel. Diese ergibt etwas höhere Werte als die Palpation und ist die genaueste Meßart. Oscillatorisch bestimmt man den Blutdruck nach den Zeigerschwankungen. Ist der Puls verschwunden, so steht der Zeiger still, um beim ersten und den folgenden Pulsschlägen mehr oder weniger auszuschlagen.

Kurz noch einige Worte über die Auskultationsmethode. Nachdem, wie oben beschrieben, der Puls zum Verschwinden gebracht ist, setzt man auf die Arteria brachialis, über deren Verlauf in der Ellenbeuge man sich vorher instruiert hat, ganz leicht ein Schlauchstethoskop auf. Es ist darauf zu achten, daß das Stethoskop nicht zu fest aufgesetzt wird, da sonst bei oberflächlich gelegener Arterie leicht störende Nebengeräusche entstehen. Vernimmt man beim Ablassen der Luft den ersten Ton, so liest man in diesem Augenblick an der Manometerskala den Blutdruck ab; und zwar gibt diese Zahl den Maximaldruck (systolischer Druck) an zum Unterschied vom Minimaldruck (diastolischer Druck), der sich ergibt, wenn bei weiterem Nachlassen des Druckes in der Man-

schette die Töne eben wieder verschwinden. Die Differenz zwischen Maximal- und Minimaldruck bezeichnet man als Pulsdruckamplitude. Dieselbe zeigt keine konstante Zahl; sondern ist bei den einzelnen Individuen verschieden. Bei meinen Untersuchungen arbeitete ich nach der eben beschriebenen Auskultationsmethode. Kurz erwähnt sei noch, was man beim Auskultieren zu hören bekommt. Die ersten Töne sind leise, schwellen dann langsam an, bleiben eine Weile gleich laut, um allmählich leiser zu werden und zu verschwinden. Ettinger teilte daher das Auskultationsphänomen in 3 Phasen ein. Dieser Verlauf ist der gewöhnliche. Mitunter fehlt die mittlere Phase, und nach Erreichen des Höhepunktes folgt gleich der absteigende Schenkel.  Eine dritte Art des Auskultationsphänomens läßt an Stelle der von gleich lauten Tönen gebildeten mittleren Phase Geräusche erkennen.  Garnicht so selten sind keine Töne sondern nur Geräusche zu hören.

Im Folgenden stelle ich zusammen, was ich in der Literatur über Blutdruck im Kindesalter fand, und bringe dann zum Schluß meine eigenen Beobachtungen, und das Resultat meiner Messungen. Die Tabellen, die über die Ergebnisse der verschiedenen Autoren berichten, werde ich nicht bei jedem einzeln anführen, sondern der besseren Übersicht halber am Schluß zusammenstellen.

Die ersten Angaben über den Blutdruck im Kindesalter stammen, wie schon erwähnt, von Friedemann aus dem Jahr 1893. Er arbeitete mit dem von Bach'schen Sphygmomanometer und bestimmte den Blutdruck palpatorisch. Das Material, an dem Friedemann seine Untersuchungen vornahm, bestand nur aus diphteriekranken Kindern. Auf Grund seiner Messungen kommt er zu dem Ergebnis, daß die Fälle, die von Anfang einen guten Blutdruck aufweisen und denselben im Verlauf der Erkrankung beibehalten, günstig verlaufen. Solange der Blutdruck bei größeren Kindern nicht unter 90 — bei kleineren nicht unter 75 mm Hg herunterging, war die Prognose gut. Fanden sich dagegen Werte von 65 oder 60 mm Hg und darunter, so war der Ausgang fast immer letal. Unter 33 Kindern, die solch niedrigen Blutdruck aufwiesen, fand sich nur eins, das geheilt wurde. Bei allen diesen Fällen konnte Friedemann zu dem Zeitpunkt, als er zuerst einen niedrigen Blutdruckwert erhielt, noch keine sonstigen klin. Symptome einer beginnenden Herzinsuffizienz beobachten. Zum Schluß seiner Abhandlung schreibt er: „Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die sphygmomanometrische Methode in der Tat eine nicht nur wissenschaftlich, sondern auch praktisch wertvolle Ergänzung der klinischen Untersuchung bildet. Sie setzt uns in den

Stand, viel früher als mit der üblichen klin. Beobachtung die Diagnose der Herzvergiftung zu stellen und gestattet uns andererseits sicherer als bisher den Ausgang der Erkrankung und eventuell den Eintritt in die ungestörte Reconvalescenz zu erkennen."

Die nächsten Angaben stammen von Gumprecht aus dem Jahre 1900, der aber nur einen Durchschnittswert für den Blutdruck beim Kinde von 90—110 mm Hg und keine Einzelheiten anführt.

Recht eingehend beschäftigen sich dann Oppenheimer und Bauchwitz mit der Frage des Blutdruckes bei gesunden Kindern. Einleitend werden die gebräuchlichsten Apparate (v. Basch's Sphygmomanometer, Gärtners Tonometer, Riva-Rocci Apparat) und ihre Anwendungsweise beschrieben und kritisiert. Sie kommen zu dem Schluß, daß das Riva-Rocci-System die genauesten Werte ergibt und am leichtesten zu handhaben ist. Sie schneiden dann zunächst die Frage an; Inwieweit schwankt der Blutdruck bei ein und demselben Individuum, bei dem mehrere Untersuchungen zu diesem Zwecke gemacht wurden. Sie kommen zu dem Schluß, daß der Blutdruck bei demselben Kinde innerhalb geringer Grenzen jedenfalls nicht über 10 mm Hg schwankt, sofern den Blutdruck beeinflussende Momente nach Möglichkeit ausgeschaltet werden. Der Blutdruck steigt mit dem Alter des Kindes gleichmäßig bis zum Beginn der Pubertät.

Oppenheimer und Bauchwitz versuchten fernerhin festzustellen, welche Faktoren einen Einfluß auf die Höhe des Blutdrucks auszuüben vermögen. Zunächst glaubten sie nach Nahrungsaufnahme eine deutliche Erhöhung des Blutdrucks nachweisen zu können. Doch zeigten weitere Versuche, daß dies nur nach Überfütterung der Fall war, während nach normaler Nahrungsmenge keine oder nur eine geringe Erhöhung des Blutdrucks erfolgte. Flüssigkeitsaufnahme veranlaßte ebenfalls ein Steigen des Blutdruckes um 5—10 mm Hg und mehr, je nach der Menge der zugeführten Flüssigkeit. Nach Körperbewegung konnten die Autoren deutlich erhöhte Blutdruckwerte konstatieren und zwar um so mehr, je stärker die Bewegung war. Starkes Emporschnellen des Blutdruckes wurde bei schreienden Kindern beobachtet, die sich aus Angst vor dem Blutdruckmessen oder einem sonstigen Eingriff, der an ihnen vorgenommen werden sollte, in heftiger Erregung befanden. Oppenheimer und Bauchwitz fassen das Ergebnis ihrer Untersuchungen zusammen:

1) Der geeignetste Apparat zum Messen des B. D. bei Kindern ist der von Riva-Rocci.

2) Der Blutdruck bei Kindern steigt mit zunehmendem Alter gleichmäßig an.
3) Nach Aufnahme von Nahrung und Flüssigkeit, besonders wenn dieselbe in reichlicher Menge erfolgt, findet man Erhöhung des Blutdruckes.
4) Körperbewegung erhöht den Blutdruck.
5) Die stärkste Erhöhung des Blutdrucks kann man bei psychischer Erregung beobachten.

Über sehr reichliches Material zu seinen Messungen verfügte Trumpp. Er arbeitete mit dem Gärtnerschen Tonometer an gesunden und kranken Säuglingen. Er kann die Beobachtungen von Oppenheimer und Bauchwitz, daß jede Muskeltätigkeit und jeder psychische Reiz den Blutdruck erhöhen, bestätigen, er fand auch verschiedene Blutdruckwerte beim wachenden und schlafenden Säugling. Im Schlaf war der Blutdruck 10—60 mm Hg niedriger. Trumpp sagt: Beim gesunden, ruhigen Säugling scheint der Blutdruck 90 mm Hg nicht zu übersteigen und nicht unter 60 mm Hg herunterzugehen. Als Mittelwert gibt er 80 mm Hg an. Bei Bronchitis und Bronchopneumonie fand er stets Blutdruckerhöhung und zwar proportional der Schwere der Erkrankung. Mittlere oder niedrige Werte bei schwerer Erkrankung betrachtet er als schlechtes Zeichen (Herzschwäche). Auch die verschiedenen Entzündungs- und Eiterungsprozesse erhöhen den Blutdruck und zwar entsprechend der Schwere und Ausdehnung der Erkrankung. Sein Hauptaugenmerk hatte Trumpp auf das Verhalten des Blutdruckes bei der wichtigsten Erkrankung des Säuglingsalters, den Ernährungsstörungen, gerichtet. Bei schweren akuten Fällen mit starkem Wasserverlust und Gewichtssturz fand Trumpp jähen Abfall des Blutdruckes teilweise auf subnormale Werte, und bei einem tötlich verlaufenen Fall war es ihm zum Schluß nicht mehr möglich, den Druck zu messen. Unterbrochen fand er den Abfall bei Nahrungswechsel; doch ist dies nur von Dauer, wenn durch den Nahrungswechsel eine Besserung des Allgemeinbefindens erzielt wird. Bei Fällen mit bedeutenden Gewichtsschwankungen sah Trumpp die Blutdruckkurve sowohl in der aufsteigenden als auch in der abfallenden Linie folgen. Trumpp erweitert also die bisherigen Erfahrungen dahingehend, daß er eine Erhöhung des Blutdruckes bei den akuten Erkrankungen der Luftwege sowie bei Entzündungs- und Eiterungsprozessen feststellte. Niedrige Werte im Verlauf dieser Erkrankungen lassen eine schlechte Prognose stellen. Bei akuten Ernährungsstörungen fällt der Blutdruck. Werte unter 60 mm Hg sind von übler Vorbedeutung.

Den nächsten Beitrag zur Literatur liefert Wolfensohn-Kriess. Sie mißt als erster auch den Minimaldruck. Sie arbeitete nach der Palpationsmethode mit dem Riva-Rocci Apparat und kontrollierte die gefundenen Werte mit dem Basch'schen Sphygmomanometer. Im allgemeinen stimmten die nach den beiden Methoden gefundenen Werte überein. Den Minimaldruck mit dem Basch'schen Apparat zu bestimmen, war ihr meist nicht möglich. Ihre Messungen nahm sie nur an gesunden, normalen Kindern vor, um den Einfluß von Alter, Größe und Körpergewicht auf den Blutdruck festzustellen und unter Berücksichtigung dieser Faktoren Normalwerte zu finden, die bei pathologischen Fällen zum Vergleich herangezogen werden können.

Auch Wolfensohn-Krieß fand, daß der Blutdruck dem zunehmenden Alter entsprechend allmählich ansteigt bis zur Pubertät. Sie weist aber ferner darauf hin, daß das Körpergewicht und die Körpergröße insofern dabei mitwirken, als bei stärkerer Gewichts- und Größenzunahme auch der Blutdruck mehr und zwar proportional ansteigt.

Unterschiede in der Höhe des Blutdruckes hinsichtlich des Geschlechts wollen Vierordt und Gerhardt gefunden haben. Mädchen zeigen nach ihren Angaben etwas niedrigere Werte als gleichaltrige Jungen. Diese Beobachtung konnte von anderen Autoren nicht gemacht werden. Sicherlich ließen Vierordt und Gerhardt die Größe und das Gewicht der Kinder außer Acht und kamen so zu verschiedenen Ergebnissen

Emminet und Sladkoff stellten abweichend von allen andern Autoren, die ein allmähliches Ansteigen des Blutdrucks bis zur Pubertät angeben, ein Maximum des Blutdrucks im 6. u. 11. Lebensjahr fest, während sie bei 9jährigen einen besonders niedrigen Blutdruck herausfanden. Im 11. Lebensjahr kann man wohl einen kleinen Sprung entdecken, der auf die in diesem Alter beginnende Geschlechtsentwicklung zurückzuführen ist.

Wie Wolfensohn-Krieß machte auch Katzenberger seine Untersuchungen nur an gesunden Kindern. Er bespricht zuerst recht ausführlich die einzelnen Apparate und Methoden. Auch er hält das Riva-Rocci System für das zweckmäßigste. Den Blutdruck bestimmte er durch Auskultation. Vor allen machte er darauf aufmerksam, daß die Breite der Manschette eine bedeutende Rolle spielt. Die Werte, die er mit einer breiten und einer schmalen Maschnette bei demselben Kind, unter denselben Voraussetzungen gemessen, erhielt, differierten bis zu 20 mm Hg. Außer den anderen schon bekannten Faktoren, die den kindlichen Blutdruck beeinflussen (Körpergewicht, Körpergröße, Bewegung, Nahrungs-

und Flüssigkeitsaufnahme, psychische Erregung) führt Katzenberger noch die Tageszeit und die Körperlage an. Bei horizontaler Lage war der Blutdruck am tiefsten und stieg beim Übergang in sitzende Stellung. Gegen Abend fand sich durchschnittlich ein 5—15 mm Hg höherer Blutdruck als am Morgen. Ein Maximum im bestimmten Alter konnte er nicht finden. Zum Errechnen eines Normaldurchschnittswertes für den Blutdruck in den einzelnen Lebensjahren empfiehlt er die Formel

$$B\ D = 80 + 2\ x$$

wobei 80 der Blutdruck im 1. Lebensjahr ist, und x die Anzahl der Jahre des Kindes.

Salles Untersuchungen betreffen normale Kinder im Alter von 3—11 Jahren. Außerdem nahm er einige Messungen bei verschiedenen Erkrankungen vor. Er bediente sich des Riva-Rocci Apparates, welchen er für das geeignetste Instrument zur Bestimmung des Blutdrucks hält. Er führt hierfür die Untersuchungen, die O. Müller und Blauel am eröffneten Gefäß vornahmen, an. Diese fanden, daß die mit dem Riva-Rocci gefunden Werte dem wirklichen Druck am nächsten kamen und nur um einige mm Hg höher waren. Salle maß nach der Auskultationsmethode. Mitunter bediente er sich auch der oscillatorischen Methode, je nach Lage des Falles, da er bei Kontrollmessungen mit beiden Methoden gleiche Werte bekam. Er fand ein allmähliches Ansteigen des Blutdrucks nur beeinflußt durch Körpergröße und Gewicht. Auch die Höhe der Amplitude fand er mit zunehmendem Alter größer werden. Abweichungen von den Durchschnittswerten fand er bei Lymphatismus (Erniedrigung), Neuropathie und Nephritis (Erhöhung). (Leider gibt Salle seine Werte in mm Wasser an, so daß ich sie in der Tabelle zu vergleichenden Zwecken nicht verwerten konnte).

Mit Ausnahme von Friedemann, Trumpp und Salle, die auch das Verhalten des Blutdrucks bei einigen Erkrankungen beobachteten, sprechen alle anderen Autoren nur vom Blutdruck bei gesunden Kindern. In dem Handbuch der Kinderheilkunde von Pfaundler und Schloßmann ist außer den Erkrankungen, bei denen Friedemann und Trumpp das Verhalten des Blutdrucks prüften, noch die Nephritis, Herzmuskelschwäche und Spasmophilie, Diabetes mellitus erwähnt.

Dauernde Blutdrucksteigerung besteht bei der chronischen Nephritis und es wird bei dieser Erkrankung der regelmäßigen Blutdruckmessung eine große klinische Bedeutung beigemessen, da eine weitere Drucksteigerung oft der Vorbote der Urämie ist. Während bei Scharlach fast nie im Anfang eine Drucksteigerung zu konstatieren ist, weist ein

Ansteigen des Druckes auf eine beginnende Nierenaffektion hin, die auf andere Weise noch nicht festzustellen ist. Bei Herzmuskelschwäche ist der Blutdruck nicht immer herabgesetzt, wie man annehmen sollte. Es finden sich im Gegenteil oft recht hohe Werte bei Decompensation, die auf die Stauung zurückzuführen sind und auf Digitalis langsam sinken. Dauernde Hypotonie findet sich bei dem kindlichen Diabetes mellitus. Spasmophilie hat immer Blutdruckerhöhung zur Folge.

Als letzter bleibt noch Kaupe zu erwähnen, der seine Messungen mit dem Riva-Ricco Apparat nur an gesunden Kindern vornahm und zwar lediglich zu dem Zweck, um die Angaben über den normalen Blutdruck bei Kindern zu vermehren. Er führt aus seinen Untersuchungen nur die Durchschnittszahl für die einzelnen Lebensjahre an. Auch er konnte einen deutlichen Einfluß der psych. Erregung, der Körperbewegung, des Gewichts und der Größe beobachten.

Werfen wir einen Rückblick auf die Literatur, so zeigt sich, daß die Meinungen über die den Blutdruck beeinflussenden Faktoren übereinstimmen, und daß lediglich die von den einzelnen Autoren gefundenen Werte für den normalen Blutdruck auseinandergehen.

Zu meinen Messungen stand mir das Material der hiesigen Universitätskinderklinik, der Poliklinik und des Säuglingsheims zur Verfügung. Ich machte meine Untersuchungen in der Hauptsache an normalen, gesunden Kindern; doch hatte ich auch Gelegenheit die bisher gemachten Erfahrungen über das Verhalten des Blutdrucks bei einigen Erkrankungen bestätigt zu finden. Ich bediente mich, wie oben erwähnt, des Federmanometers nach Prof. Neubauer und verfuhr nach der Auskultationsmethode. Bei größeren Kindern verwendete ich eine 8 cm breite Manschette. Bei kleinen Kindern und Säuglingen mußte ich infolge des kurzen Oberarms zu einer 4 cm breiten Manschette greifen. Hierbei konnte ich auch, wie schon Katzenberger, die Beobachtung machen, daß die Höhe des B. D. nicht unwesentlich von der Breite der Manschette abhängig ist. Wie groß die Differenz sein kann, mögen folgende Beispiele zeigen:

Name	8 cm breite Manschette	4 cm breite Manschette
G. Z.	105/85	120/ 90
E. G.	110/55	122/ 65
E. E.	93/50	110/ 55
A. H.	100/45	122/ 60
M. R.	120/85	150/110

Die Kinder wurden nach Möglichkeit in liegender Stellung gemessen und zwar alle mehrmals und an verschiedenen Tagen. Erst wenn sich die gefundenen Werte möglichst gleich blieben, notierte ich den Blutdruck. Den bisher gesammelten Erfahrungen zufolge versuchte ich nach Möglichkeit die den Blutdruck beeinflussende psych. Erregung und die Körperbewegung auszuschalten, um genaue Werte zu erhalten. Ich lasse das Ergebnis meiner Untersuchungen folgen und schließe daran die Tabelle der bisher in der Literatur vorhandenen Angaben über den Durchschnittswert in den einzelnen Lebensjahren an und berechne dann noch den Gesamtdurchschnitt.

	Name	Alter	Größe cm	Gewicht	Blutdruck in mm Hg.
1	Pf. W.	1 Monat	—	3200	80/50
2	G. M.	1½ „	—	4000	85/70
3	M. W.	2½ „	—	4800	90/80
4	W. H.	2½ „	—	4800	85/60
5	G. E.	2½ „	—	4000	95/60
6	W. D.	4 „	—	5100	85/60
7	E. E.	4 „	—	5100	80/50
8	K. E.	4½ „	—	5100	95/70
9	Sch. E.	5½ „	—	5900	85/60
10	Z. N.	5½ „	—	5900	95/70
11	L. J.	6 „	2	5400	95/60
12	B. Ch.	6½ „	—	5900	85/60
13	E. S.	6½ „	—	6000	85/50
14	Sch. K.	7 „	—	4300	90/70
15	O. G.	7½ „	—	6500	90/60
16	O. K.	8½ „	—	7400	95/70
17	D. G.	8½ „	—	7200	100/80
18	K. H.	9½ „	—	10000	100/80
19	A. R.	11 „	—	5500	80/50
20	Sch. O.	12 „	71	8040	90/65
21	N. A.	15 „	—	10400	100/70
22	V. K.	16 „	71	8300	90/65
23	K. H.	21 „	87	10650	90/60
24	S. H.	21 „	—	7200	95/65
25	F. H.	2 Jahre	75	11200	85/65
26	M. K.	2¼ „	—	—	90/55
27	V. M.	2¾ „	98	16150	95/65
28	B. H.	2¾ „	88	12350	90/55
29	W. J.	3 „	—	14250	90/65
30	R. W.	3½ „	95	15100	110/75
31	Sch. K.	3½ „	105	19000	90/60
32	W. G.	3½ „	97	15650	85/75

	Name	Alter	Größe cm	Gewicht	Blutdruck in mm Hg.
33	V. H.	3½ Jahre	104	16000	85/50
34	F. E.	3½ „	102	16450	100/80
35	D. H.	3¾ „	92	13850	110/65
36	K. W.	3¾ „	104	18100	105/50
37	Sch. A.	4 „	—	12900	110/60
38	W. K.	4 „	—	13000	80/60
39	B. H.	4 „	—	16500	85/50
40	K. E.	4 „	103	15150	85/60
41	B. G.	4 „	185	11300	90/55
42	M. E.	4 „	90	11150	90/45
43	Sch. F.	4 „	—	14900	105/65
44	H. H.	4 „	90	14400	80/55
45	M. G.	4½ „	109	16550	80/55
46	K. R.	4½ „	95	16550	85/55
47	W. R.	4¾ „	—	14450	95/60
48	S. G.	4¾ „	95	14850	95/55
49	Sch. M.	5 „	—	16890	100/70
50	V. K.	5 „	111	18850	95/60
51	Sch. E.	5 „	113	17500	105/65
52	B. T.	5 „	102	16200	90/55
53	F. F.	5½ „	103	17400	105/60
54	W. E.	6 „	—	18100	105/90
55	Sch. E.	6 „	120	23750	115/60
56	W. E.	6 „	114	18500	100/65
57	M. H.	6½ „	115	18150	95/65
58	H. A.	7½ „	—	25850	120/80
59	J. E.	7 „	107	17300	85/40
60	G. M.	7 „	112	18400	100/55
61	W. M.	7½ „	125	20000	110/10
62	V. K.	8 „	120	19000	95/50
63	G. E.	8 „	129	24700	100/70
64	Ph. K.	8 „	120	23600	85/40
65	M. L.	8¾ „	113	19080	105/60
66	H. H.	8¼ „	112	18000	115/80
67	L. R.	8½ „	141	36450	120/80
68	S. E.	9 „	—	—	110/80
69	H. E.	9 „	118	19980	120/80
70	G. K.	9 „	130	28250	100/65
71	H. E.	9 „	108	18950	85/55
72	R. E.	9 „	122	21300	105/60
73	D. W.	9 „	135	28950	105/75
74	H. M.	9 „	130	28820	90/55
75	Sch. W.	9½ „	112	29000	110/70
76	D. J.	10 „	130	26500	120/70

	Name	Alter	Größe cm	Gewicht	Blutdruck in mm Hg.
77	St. J.	10 Jahre	135	29900	105/70
78	B. H.	10 „	125	23000	110/70
79	F. T.	10 „	—	18200	110/85
80	R. W.	10 „	134	27900	125/80
81	Sch. M.	10 „	126	22850	100/65
82	H. W.	10 „	115	20350	100/80
83	P. M.	10 „	127	24000	115/85
84	G. L.	10 „	120	23700	80/50
85	S. K.	10 „	132	27200	90/40
86	Ch. E.	10 3/4 „	125	—	100/55
87	R. M.	11 „	124	27240	120/80
88	Sch. C.	11 „	136	29000	110/65
89	G. B.	11 „	125	27100	110/70
90	G. L.	11 „	127	28800	115/80
91	V. G.	11 „	140	31050	120/80
92	H. D.	11 „	135	28050	120/90
93	K. E.	11 „	135	27400	125/80
94	M. E.	11 „	141	30200	110/60
95	K. L.	11 1/2 „	—	25700	110/80
96	U. L.	11 3/4 „	—	32470	110/80
97	Sch. A.	12 „	144	35100	125/60
98	R. R.	12 1/2 „	151	35350	120/80
99	K. E.	12 1/2 „	145	30480	105/70
100	K. E.	12 3/4 „	144	33000	100/70
101	K. K.	13 „	147	34700	110/80
102	R. M.	13 „	153	42200	120/80
103	W. E.	13 „	150	32000	115/85
104	R. W.	13 „	145	35500	130/90
105	Sch. E.	13 „	150	31100	125/70

Ich lasse aus dieser Tabelle einen Auszug folgen, der den Einfluß der Größe und des Gewichtes zeigen soll. Und zwar stelle ich immer zwei gleichaltrige Kinder verschiedener Größe und verschiedenen Gewichtes zusammen:

Name	Größe cm	Gewicht	Blutdruck in mm Hg
Sch. E.	—	5200	85/60
Z. N.	—	5900	95/70
A. R.	—	5500	80/50
Sch. O.	71	8040	90/65

Name	Größe cm	Gewicht	Blutdruck in mm Hg.
V. K.	—	8300	90/65
N. A.	—	10400	100/70
B. H.	85	12350	90/55
V. M.	98	16150	95/65
W. G.	97	15650	85/40
Sch. K.	105	19000	90/60
M. E.	90	11150	90/45
Sch. F.	—	14400	105/65
H. H.	90	14400	80/55
S. G.	95	14850	95/55
B. T.	102	16200	90/55
Sch. E.	113	17500	105/85
W. E.	114	18050	105/65
Sch. E.	120	23750	115/60
J. E.	107	17300	85/40
G. M.	112	18400	100/55
V. K.	120	19000	95/50
G. E.	129	24700	100/70
H. H.	112	18000	110/80
L. A.	141	36450	120/80
H. E.	108	18950	85/56
G. K.	130	28250	100/65
B. H.	125	23000	110/70
D. J.	130	26500	120/70
Sch. M.	126	22850	100/65
R. W.	134	27900	125/80
H. W.	115	20350	100/80
P. M.	127	14000	105/85
G. R.	123	27100	110/70
G. L.	127	25800	115/80
G. Z.	145	30480	105/70
R. R.	151	35350	120/80
W. E.	150	32000	115/85
R. M.	153	42200	120/80

Tabelle der in der Literatur angegebenen Durchschnittswerte und daraus errechneter Gesamtdurchschnittswert.

Alter	Oppenheimer u. Bauchwitz	Beretta	Ekart	Seitz	Trumpp	Neu	Sladkoff	Wolfensohn-Krieß		Katzenberger	Kaupe	Gesamtdurchschnitt	Eigene Resultate
								Basch	Riva-Rocci				
1–8 Tage	—	—	—	—	—	—	70	—		—	—	—	—
1—6 Monate	80	76	—	75—80	80	90	—	—		—	—	80	88
6–12 „	90	—	—	—	—	—	—	—		—	—	84	90,5
1–2 Jahre	—	—	—	—	—	—	—	Basch	Riva-Rocci	—	—	81,5	92
2—3 „	90	—	97	—	—	—	89	78	80	—	88	86,5	91,5
3–4 „	—	—	—	85	—	—	—	—	—	93	86	91	94
4—5 „	107	89	102	—	—	—	84	85	83	94	81	93	93
5–6 „	—	—	—	90–95	—	—	—	—	—	82	90	91	100
6—7 „	111	98	109	—	—	—	84,5	98	90	90	92	96,5	102
7–8 „	111	—	111	—	—	—	—	—	—	103	94	101	105
8—9 „	111	105	116	—	—	—	95,4	94	90	100	90	100	107
9—10 „	—	—	—	95—100	—	—	90,5	—	—	104	100	100	112
10–11 „	112	—	—	—	—	—	100	98	98	102	96	105	114
11–12 „	112	120	115	—	—	—	104	—	—	102	—	108	114
12–13 „	112	—	113	105	—	—	108	99	99	107	100	107	116
13—14 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	123	—	115	—

Auch aus meinen Resultaten geht hervor, daß der Blutdruck beim Kind mit zunehmendem Alter gleichmäßig ansteigt bis zur Pubertät. Ich legte mir beim Betrachten der Literaturtabelle die Frage vor, was wohl der Grund dafür sein möchte, daß die von den einzelnen Autoren für die einzelnen Lebensjahre angegebenen Werte teilweise um 10 und mehr mm Hg differieren. Dabei kam ich zu der Überzeugung, daß weniger die verschiedenen Methoden und Apparate als vielmehr die verschiedene Manschettenbreite den Hauptanlaß hierfür abgeben.

Um diesen Einfluß der Manschettenbreite auszuschalten, ist es meiner Meinung nach empfehlenswert, die Manschette den jeweiligen Verhältnissen anzupassen. Zu dem Zweck muß man über mehrere Manschetten verschiedener Breite verfügen und jeweils eine solche benutzen, die der Länge des Oberarms in dem vorliegenden Falle angepaßt ist. Sicherlich werden sich dann die Literaturwerte mehr nähern. Zu einer völligen Übereinstimmung kann man natürlich nie kommen, da das Material immer gewisse Unterschiede hinsichtlich der Körpergröße und des Körpergewichts aufweist. So wird ein 4jähriges Kind von 110 cm Größe und 15 000 gr Gewicht immer einen höheren Blutdruck haben als ein gleichaltriges, 90 cm großes und 12 000 gr wiegendes.

Zur Erhärtung der Angaben über Erhöhung des Blutdruckes bei Körperbewegung und psychischer Erregung lasse ich einige Zahlen folgen, die ich bei dahingehenden Versuchen fand.

Name	normaler Blutdruck	Blutdruck nach 10 Kniebeugen
M. R.	120/85	135/95
E. G.	110/65	125/85
E. E.	93/60	110/60
G. Z.	110/75	122/80

Hier trat also nach 10 Kniebeugen (leichter Körperbewegung) eine Erhöhung des Blutdruckes um durchschnittlich 15 mm Hg ein. Bei stärkerer Bewegung finden wir noch höheres Anwachsen des Blutdruckes. So konnte ich bei einem Knaben, der sonst einen konstanten Blutdruckwert von 100 mm Hg hatte, eines Tages 130 mm Hg messen. Es stellte sich heraus, daß der Junge mit Stubengenossen gerade vor meinem Eintritt in das Zimmer herumgetollt hatte.

Die in der folgenden Tabelle angeführten Kinder zeigten sich sehr ängstlich, fingen beim Anlegen der Manschette an zu schreien und ließen sich nicht beruhigen. Die Folge dieser psychischen Erregung tritt deutlich in den hohen Blutdruckwerten zu Tage.

Name	Alter	Gewicht	Blutdruck	Normaler Durchschnittswert des Blutdruckes
Sch. P.	2 Monate	4000	105/70	80
K. L.	4 „	4000	105/60	80
B. H.	7½ „	7300	115/70	85
S. H.	7½ „	6700	115/80	85
B. U.	10 „	7800	110/80	90
S. E.	10 „	8700	110/70	90
R. H.	13 „	6700	115/80	90
E. E.	15 „	7200	115/70	90

Über die einzelnen Erkrankungen und das Verhalten des Blutdrucks in deren Verlauf möchte ich infolge Materialmangels keine bestimmten Behauptungen aufstellen, doch fand ich an den Fällen, die mir vorkamen, die Literaturangaben bestätigt. Bei den akut fieberhaften Erkrankungen, besonders der Luftwege, und bei Nephritis, sah ich Erhöhung des Blutdrucks, bei Ernährungsstörungen mit starkem Wasserverlust sowie bei sonstigen allgemeinschwächenden Erkrankungen Sinken des Blutdruckes.

Auf Grund der Literatur und meiner eigenen Erfahrungen bin ich der Ansicht, daß man nicht sagen kann, ein 10jähriges Kind muß normalerweise einen Blutdruck von 100 mm Hg aufweisen, denn ein solcher von 95 oder 110 mm Hg kann unter Berücksichtigung der Größe und des Gewichtes des Kindes genau so physiologisch für dieses Alter sein. Wie schon vorher erwähnt, läßt sich also ein fester Wert für die einzelnen Lebensjahre im Kindesalter nicht angeben. Hiermit sei natürlich nicht gesagt, daß der Blutdruck im Kindesalter nicht klinisch zu verwerten ist. Auf Grund einiger Erfahrung kann man ganz gut unterscheiden, ob der gefundene Wert unter Berücksichtigung der körperlichen Beschaffenheit normal ist oder nicht. Und selbst wenn dies nicht der Fall wäre, ließen sich doch aus den Schwankungen des Blutdruckes bei den verschiedenen Erkrankungen, wie Diphterie, Nephritis, Scharlach und Ernährungsstörungen, wichtige Schlüsse ziehen. Man darf also wohl behaupten, daß uns heute in der Blutdruckmessung ein wichtiges Hilfsmittel bei der klinischen Untersuchung des Kindes

zur Verfügung steht, das infolge der bequemen Handhabung, die die modernen Apparate ermöglichen, nicht warm genug empfohlen werden kann.

Zum Schluß möchte ich nicht versäumen, dem Direktor der hiesigen Universitäts-Kinderklinik, Herrn Professor Dr. Köppe, meinen Dank auszusprechen für die freundliche Überlassung des Themas sowie für die liebenswürdige Bereitwilligkeit, mit der er mir bei Ausarbeitung desselben mit seinem Rat zur Seite stand.

Literatur.

1. Gundobin: Die Besonderheiten des Kindesalters.
2. Pfaundler u. Schloßmann: Handbuch der Kinderheilkunde
3. Sahli: Lehrbuch der klin. Untersuchungsmethoden. Bd. 1.
4. Emminet: Archiv für Kinderheilkunde. 1907, Bd. 45.
5. Friedemann: Jahrbuch für Kinderheilkunde. 1893, Bd. 31.
6. Gärtner: Münchener Med. Wochenschrift. 1900.
7. Gumprecht: Zeitschrift für klin. Medizin. 1900, Bd. 39.
8. Basch: Zeitschrift für klin. Medizin. 1881, Bd. 2.
9. Oppenheimer u. Bauchwitz: Archiv für Kinderheilkunde. 1905, Bd. 42.
10. Trumpp: Jahrbuch für Kinderheilkunde. 1906, Bd. 13.
11. E. Müller: Zeitschrift für Kinderheilkunde. Bd. 7.
12. A. Katzenberger: Zeitschrift für Kinderheilkunde. Bd. 9.
13. Sladkoff: Zeitschrift für Kinderheilkunde. Bd. 16.
14. Salle: Jahrbuch für Kinderheilkunde. 1911, Bd. 23.
15. Kaupe: Monatsschrift für Kinderheilkunde. 1910, Bd. 9.
16. Wolfensohn-Krieß: Archiv für Kinderheilkunde. 1910, Bd. 53.

Lebenslauf!

Geboren am 10. Oktober 1897 zu Langenlonsheim (Rheinprovinz) besuchte ich zuerst die Volksschule daselbst und hieran anschließend das Progymnasium zu Bingen. Mit Primareife ging ich dann nach Laubach, um dort im März 1916 die Reifeprüfung zu bestehen. Anschließend rückte ich ins Feld und nahm nach Beendigung des Krieges in Gießen das Studium der Medizin auf. Nach bestandenem Physikum besuchte ich für je ein Semester die Universitäten Würzburg und München, um dann für die letzten Semester nach Gießen zurückzukehren und hier Staatsexamen zu machen. Nach Ablauf des praktischen Jahres approbierte ich am 1. Mai 1924 zum praktischen Arzt. Die mündliche Dr.-Prüfung bestand ich Ende Februar 1927.